



ANALISA SENTIMEN PUBLIK MENGENAI PEREKONOMIAN INDONESIA PADA MASA PANDEMI COVID-19 DI TWITTER MENGGUNAKAN METODE KLASIFIKASI K-NN DAN SVM

Didik Siswanto¹, Zamzami², Lasri Nijal³, Safrul Rajab⁴

^{1,2}Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Lancang Kuning

^{1,2}Jalan Yos Sudarso KM. 8 Rumbai Pekanbaru

didik@unilak.ac.id, zamzami@unilak.ac.id, lasrinijal@unilak.ac.id, syafrulrajab@unilak.ac.id

Abstrak

Pandemi global virus Covid-19 yang sedang mewabah dunia kini telah memberi berbagai pengaruh pada sektor seperti pendidikan, kesehatan, pariwisata, transportasi termasuk perekonomian di Indonesia. Fenomena ini menuai berbagai tanggapan dari masyarakat yang kerap menjadikan media sosial, salah satunya Twitter sebagai alat untuk melakukan proses pertukaran informasi. Pendapat yang terkandung dapat dilakukan analisis menggunakan teknik text mining yaitu proses analisis sentimen yang merupakan cara untuk mengetahui pandangan ataupun opini seseorang terhadap suatu fenomena, baik itu berupa pandangan positif, negatif maupun netral. Data yang diambil merupakan data hasil crawling menggunakan API Twitter dan sebagai data pendukung digunakan pengambilan data melalui kuesioner kepada pengguna Twitter di Indonesia. Dataset yang digunakan pada penelitian ini berjumlah 422 data yang terdiri dari 211 data berlabel positif dan 211 data berlabel negatif. Metode yang dipakai dalam penelitian ini adalah metode K-Nearest Neighbors (K-NN) dan Support Vector Machine (SVM). Berdasarkan hasil pengujian menggunakan confusion matrix didapatkan akurasi dari analisis sentimen menggunakan metode K-NN sebanyak 76%. Sedangkan akurasi dari analisis sentimen menggunakan metode SVM sebanyak 78%.

Kata Kunci : Analisa Sentimen, KNN, SVM, Twitter, Python.

Abstract

The global pandemic of the Covid-19 virus that is endemic to the world has now given various impacts on sectors such as education, health, tourism, transportation, including the economy in Indonesia. This phenomenon has reaped various responses from people who often use social media, one of which is Twitter as a tool to carry out the process of exchanging information. The opinions contained can be analyzed using text mining techniques, namely the sentiment analysis process which is a way to find out a person's views or opinions on a phenomenon, whether it is a positive, negative or neutral view. The data taken is data from crawling using the Twitter API and as supporting data used to retrieve data through questionnaires to Twitter users in Indonesia. The dataset used in this study amounted to 422 data consisting of 211 data labeled positive and 211 data labeled negative. The methods used in this research are the K-Nearest Neighbors (K-NN) and Support Vector Machine (SVM) methods. Based on the test results using the confusion matrix, the accuracy of sentiment analysis using the K-NN method is 76%. While the accuracy of sentiment analysis using the SVM method is 78%.

Keywords : Sentiment Analysis, KNN, SVM, Twitter, Python.

Submitted : 30-03-2022 | Reviewed : 18-05-2022 | Accepted : 30-05-2022

1. Pendahuluan

Pada saat era globalisasi ini semuanya dituntut untuk berproses lebih cepat, praktis dan tepat. Teknologi Informasi semakin berkembang dan mempengaruhi segala aspek kehidupan sehingga pengguna dapat mengakses dan menerima informasi dengan mudah salah satunya melalui media sosial yang dipakai penggunaannya untuk memperbincangkan, membahas serta menuangkan opini terhadap berbagai permasalahan (Isfahani & Mubarak, 2021).

Terlebih saat ini dunia sedang dilanda wabah Virus Covid-19 menjadi sebuah pandemi global yang dideklarasikan oleh *World Health Organization* (WHO) pada 11 Maret 2020. Penyebaran virus yang meluas di Indonesia memberi dampak pada berbagai sektor seperti kesehatan, pendidikan, pariwisata, transportasi, termasuk perekonomian di Indonesia (Risnantoyo et al., 2020).

Berbagai cara telah dilakukan pemerintah Indonesia untuk menghambat tingkat pengedaran Virus Covid-19 agar pengaruh negatif yang mencuat dapat dikendalikan. Pemerintah Indonesia menerapkan (Pembatasan Sosial Bersekala Besar) PSBB untuk mencegah penyebaran Virus Covid-19, yang berakibat banyak perusahaan yang terpaksa menutup sementara kegiatan usahanya (Al-shufi & Erfina, 2021). Laporan *Organization for Economic Co-operation and Development* (OECD) menuturkan pandemi ini berkaitan pada risiko krisis ekonomi yang cukup besar yang ditandai dengan berhentinya kegiatan produksi di berbagai negara, jatuhnya tingkat konsumsi masyarakat, lenyapnya keyakinan konsumen, runtuhnya bursa saham yang menuju kepada ketidakpastian (Nalini, 2021).

Masyarakat kerap memberikan pendapatnya melalui media sosial, salah satunya Twitter (Puspita & Widodo, 2021). Direktur Jendral Sumber Daya Perangkat Pos dan Informatika menyebutkan, sebanyak 19,5 juta masyarakat Indonesia merupakan pengguna Twitter dan menyandang sebagai negara ke lima yang paling banyak dan aktif menggunakan Twitter (Pravina et al., 2019). Pendapat yang ada dapat di analisis dengan menggunakan teknik *text mining* yaitu analisis sentimen yang merupakan cara mengetahui opini atau pandangan seseorang terhadap fenomena yang terjadi, baik itu berupa pendapat positif, pendapat negatif maupun pendapat netral (Tanggu Mara et al., 2021).

Dalam penelitian ini metode yang digunakan adalah metode *K-Nearest Neighbors* (KNN) dan

Support Vector Machine (SVM) untuk mengklasifikasikan sentimen opini positif atau negatif yang data nya bersumber dari data *tweets* yang diambil menggunakan Twitter API (*Application Programming Interface*) dan kuesioner yang dijadikan sebagai data pendukung terhadap perekonomian Indonesia pada masa pandemi Covid-19. Penelitian sentimen ini berfokus pada pengujian akurasi klasifikasi dari metode *K-Nearest Neighbors* (KNN) dan *Support Vector Machine* (SVM).

2. Metode Penelitian

Metode Penelitian yang digunakan adalah metode *K-Nearest Neighbors* (K-NN) dan *Support Vector Machine* (SVM).

2.1 Metode *K-Nearest Neighbors* (K-NN)

Algoritma K-NN adalah metode yang digunakan untuk melakukan klasifikasi atas kedekatan antara kasus baru dengan kasus lama berdasarkan pada pemeriksaan bobot dari sejumlah fitur yang ada (Maratunggu et al., 2021).

Algoritma K-Nearest Neighbors memiliki kelebihan (Budianto et al., 2019):

- Menggunakan prinsip yang sederhana.
- Bekerja berdasarkan jarak terpendak dari sampel uji ke sampel latih.
- Tidak memperhitungkan kemungkinan distribusi dari masing-masing kelas.

Tahapan dalam algoritma K-NN adalah sebagai berikut (Claudy et al., 2018):

- Menentukan total pada tetangga k
- Menghitung jarak objek dengan tiap-tiap data kelompok. Perhitungan jarak memakai rumus *euclidian distance* berikut ini:

$$D(x, y) = \sqrt{\sum_{k=1}^n (x_k - y_k)^2}$$

Keterangan :

D = jarak

x = data latih

y = data uji

- Lalu diperoleh hasil pengklasifikasian.

2.2 Metode *Support Vector Machine* (SVM)

Support Vector Machine (SVM) merupakan *machine learning* (*supervised learning*) yang mampu mengklasifikasikan kelas dari hasil proses pelatihan (Pravina et al., 2019).

Sasaran dari SVM yaitu untuk memberikan penilaian dari total kemunculan suatu kata dan mampu mengklasifikasikan kedalam label positif dan negatif (Giovani et al., 2020).

Prosedur analisis diawali dengan mengganti data teks yang ada membentuk data vektor, kemudian akan dikombinasikan dengan TF-IDF untuk dilaksanakan pembobotan (Laurensz & Eko Sedyono, 2021).

Algoritma Support Vector Machine memiliki kelebihan (Nugroho et al., 2011):

- Generalisasi, yaitu kemampuan untuk mengategorisasikan suatu pola yang tidak termasuk data yang dipakai dalam fase pembelajaran metode tersebut. SVM memiliki kesalahan generalisasi yang lebih kecil.
- Curse of dimensionality*, yaitu SVM metode yang tepat untuk menyelesaikan masalah berukuran tinggi dalam keterbatasan sampel data yang ada.
- Landasan Teori, yaitu SVM mempunyai landasan teori yang dapat dianalisa dengan mudah dimengerti.
- Feasibility*, yaitu SVM mudah untuk diimplementasikan.

Tahapan dalam metode SVM adalah sebagai berikut (Tineges et al., 2020):

- Menilai kata yang sering timbul dari tiap dokumen atau *tweet* yang dipakai.
- Menilai inisialisasi awal untuk nilai $\alpha = 0.5$; $C = 1$; $\lambda = 0.5$, $\gamma = 0.5$ dan $\epsilon = 0.001$
- Menjumlahkan matriks dengan rumus:

$$D_{ij} = y_i y_j (K(\vec{x}_i, \vec{x}_j) + \lambda^2)$$

Keterangan :

D_{ij} = elemen matriks data ke-ij

y_i = label data ke-i

y_j = label data ke-j

λ = turunan batas teritis

$K(\vec{x}_i, \vec{x}_j)$ = fungsi kernel

- Untuk data ke $n = 1, 2, 3, \dots, n$ menggunakan persamaan berikut ini :

$$E_i = \sum_{j=1}^n \alpha_j D_{ij}$$

$$\delta \alpha_i = \min\{\max[\gamma(1 - E_i), -\alpha_i], C - \alpha_i\}$$

$$\alpha_i = \alpha_i + \delta \alpha_i$$

Keterangan :

E_i = nilai error data ke-i

γ = tingkat pembelajaran

$\max_{(i)} D_{ij}$ = nilai maksimum diagonal matriks hessian

- Mencari nilai bias (b) dengan menggunakan persamaan :

$$B = -\frac{1}{2} [w \cdot x^+ + w \cdot x^-] \quad B = -12[w \cdot x^+ + w \cdot x^-]$$

- Pengujian pada dokumen yang diuji
- Perhitungan keputusan menggunakan persamaan :

$$h(x) = w \cdot x + b$$

atau

$$h(x) = \sum_{i=1}^m \alpha_i y_i K(x, x_i) + b$$

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Pengambilan Data

Pengambilan data pada penelitian ini dilaksanakan dengan *crawling* data memakai API (*Application Programming Interface*) *key* Twitter yang merupakan penerjemah komunikasi antara Twitter dengan *text editor* Google Colab berbahasa pemrograman *Python* dan pengumpulan kuesioner dengan Google Form sebagai data pendukung dalam penelitian ini.

Penelitian ini menggunakan 422 data set yang dibagi seimbang, dimana terdapat 211 data yang bersifat negatif dan 211 data yang bersifat positif.

3.2 Pelabelan Data

Pada proses pelabelan data dilakukan secara manual sesuai dengan sentimen yang terkandung didalamnya serta label yang dipakai yaitu positif dan negatif.

Pelabelan diperlukan beberapa aspek yang ditentukan untuk memberikan hasil yang sesuai terhadap label secara manual berdasarkan acuan jurnal yang disediakan diantaranya sebagai berikut (Wati et al., 2021):

- Label Negatif : memiliki kata dalam penyusunannya bersifat keluhan, sindiran dan mencerminkan emosi negatif seperti marah, kecewa dan kesal.
- Label Positif : memiliki kata dalam penyusunannya bersifat mendukung, mendorong, memuji kepada pihak tertentu, memiliki kata persuasi dan cerminan emosi positif seperti senang, puas.

Berikut kumpulan kata yang menjadi referensi dalam prosedur pelabelan yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kumpulan Kata Dalam Proses Pelabelan

Positif	Negatif
Meningkat	Menurun

Pertumbuhan	Rendah
Pulih	Sulit
Mendorong	Perlambatan
Keuntungan	Parah

3.3 Text Processing

Pada tahap preprocessing dilakukan beberapa tahap untuk mendapatkan data acuan yang siap untuk diproses. Tahap yang dilakukan sebagai berikut :

1. *Cleansing*, proses untuk membersihkan atribut berupa *username*, tagar, URL dan tanda baca. Tahap ini merupakan tahap mengeliminasi aksara non alfabetis untuk menuntukan gangguan.

Tabel 2. Tabel Cleansing

Tweet sebelum <i>Cleansing</i>	Tweet setelah <i>Cleansing</i>
Sangat menurun di karenakan banyak pekerja yang di suruh mengundurkan diri atau di PHK	Sangat menurun di karenakan banyak pekerja yang di suruh mengundurkan diri atau di PHK
1291,"""Kasus Covid-19 Menurun, Menko Airlangga: Pemulihan Ekonomi Diharapkan juga Berangsur Membaik https://t.co/JjNIPbaCbS ""	Kasus Covid Menurun Menko Airlangga Pemulihan Ekonomi Diharapkan juga Berangsur Membaik

2. *Case Folding*, proses mengubah karakter alfabet seragam ke huruf kecil (*lower case*).

Tabel 3. Tabel Case Folding

Tweet sebelum <i>Case Folding</i>	Tweet setelah <i>Case Folding</i>
Sangat menurun di karenakan banyak pekerja yang di suruh mengundurkan diri atau di PHK	sangat menurun di karenakan banyak pekerja yang di suruh mengundurkan diri atau di phk
Kasus Covid Menurun Menko Airlangga Pemulihan Ekonomi Diharapkan	kasus covid menurun menko airlangga pemulihan ekonomi

juga Berangsur Membaik	diharapkan juga berangsur membaik
------------------------	-----------------------------------

3. *Tokenizing*, proses memisahkan setiap kata yang terdapat disuatu kalimat menjadi satuan kata berdasarkan tiap kata penyusunannya dengan spasi.

Tabel 4. Tabel Tokenizing

Tweet sebelum <i>Tokenizing</i>	Tweet setelah <i>Tokenizing</i>
sangat menurun di karenakan banyak pekerja yang di suruh mengundurkan diri atau di phk	['sangat', 'menurun', 'di', 'karenakan', 'banyak', 'pekerja', 'yang', 'di', 'suruh', 'mengundur', 'kan', 'diri', 'atau', 'di', 'phk']
kasus covid menurun menko airlangga pemulihan ekonomi diharapkan juga berangsur membaik	['kasus', 'menurun', 'menko', 'airlangga', 'pemulihan', 'ekonomi', 'diharapkan', 'juga', 'berangsur', 'membaik']

4. *Stopword*, proses penghapusan kata yang sering muncul tetapi tidak berpengaruh besar atau tidak menonjol.

Tabel 5. Tabel Stopword

Tweet sebelum <i>Stopword</i>	Tweet setelah <i>Stopword</i>
['sangat', 'menurun', 'di', 'karenakan', 'banyak', 'pekerja', 'yang', 'di', 'suruh', 'mengundur', 'kan', 'diri', 'atau', 'di', 'phk']	['menurun', 'karenakan', 'pekerja', 'suruh', 'mengundur', 'phk']
['kasus', 'menurun', 'menko', 'airlangga', 'pemulihan', 'ekonomi', 'diharapkan', 'juga', 'berangsur', 'membaik']	['menurun', 'menko', 'airlangga', 'pemulihan', 'ekonomi', 'diharapkan', 'berangsur', 'membaik']

3.4 Term Weighting

Data yang telah dilakukan *text preprocessing* selanjutnya akan dilakukan pembobotan data menggunakan *tf-idf*. Pembobotan kata disini menggunakan *library Python scikit-learn* seperti pada Gambar 1 yang digunakan untuk membangun

model pembelajaran mesin yang menyediakan algoritma pembelajaran untuk regresi, pengelompokan dan klasifikasi.

```
from sklearn.feature_extraction.text import TfidfVectorizer
```

Gambar 1. Library Pembobotan Kata

3.5 Klasifikasi Data

Klasifikasi data yang dilakukan menggunakan Klasifikasi *Support Vector Machine* (SVM) dan Klasifikasi *K-Nearest Neighbors* (K-NN). Sebelum dilakukan klasifikasi data, dilakukan pembagian data yang akan dibagi menjadi data *testing* dan data *training*. Data sebanyak 422 dibagi menjadi 80% data latih dan 20% data uji sehingga terdapat 337 data sebagai data latih dan 85 data sebagai data uji.

Klasifikasi *Support Vector Machine* (SVM) menggunakan library Python *scikit-learn LinearSVC* yang terlihat pada Gambar 2.

```
from sklearn.svm import LinearSVC
from sklearn.metrics import accuracy_score
for c in [0.01, 0.05, 0.25, 0.5, 1]:
```

Gambar 2. Source Code Klasifikasi SVM

Klasifikasi *K-Nearest Neighbors* (K-NN) menggunakan Library Python *scikit-learn KNeighborsClassifier* yang terlihat pada Gambar 3.

```
from sklearn.neighbors import KNeighborsClassifier
from sklearn.metrics import accuracy_score
knn = KNeighborsClassifier(n_neighbors=6)
knn.fit(X_train, y_train)
```

Gambar 3. Source Code Klasifikasi K-NN

3.6 Validasi

Tahap validasi digunakan untuk menilai bagaimana *classifier* bekerja dan melakukan pengoptimalan agar hasil akurasi yang didapat meningkat. Validasi dilakukan dengan *K-Fold Cross Validation*.

Tabel 6. Validasi SVM

Akurasi untuk C = 0.01	0.7529411764705882
Akurasi untuk C = 0.05	0.7764705882352941
Akurasi untuk C = 0.25	0.7764705882352941
Akurasi untuk C = 0.5	0.7647058823529411
Akurasi untuk C = 1	0.7294117647058823

Tabel 7. Validasi K-NN

Akurasi untuk n_neighbors = 1	0.60
Akurasi untuk n_neighbors = 2	0.49
Akurasi untuk n_neighbors = 3	0.60
Akurasi untuk n_neighbors = 4	0.76
Akurasi untuk n_neighbors = 5	0.68

Pada Tabel 6 dan Tabel 7 dapat diketahui akurasi SVM yang dilakukan menghasilkan akurasi tertinggi sebanyak 0.78 atau 78% sementara untuk K-NN menghasilkan akurasi sebanyak 0.76 atau 76%. SVM mendapatkan akurasi yang lebih tinggi daripada K-NN meskipun dalam perbedaan yang cukup tipis.

3.7 Evaluasi

Tahap evaluasi menggunakan metode *confusion matrix* yang akan membentuk matriks untuk mengukur performa algoritma melalui parameter yang terdiri dari *accuracy*, *recall*, *precision*, dan *f-measure*.

1. Evaluasi *Confusion Matrix* K-NN

Hasil akurasi dari tahap evaluasi K-NN dapat dilihat dari tabel dibawah ini. Dimana terdapat data negatif yang diprediksi benar sebanyak 30 data dan terdapat 12 data negatif yang diprediksi salah (positif). Kemudian terdapat data positif yang yang diprediksi benar sebanyak 35 data dan terdapat data positif yang diprediksi salah (negatif) sebanyak 8 data.

Evaluasi *confusion matrix* metode K-NN ini mendapatkan hasil akurasi sebesar 0.76 atau 76%. Dengan perhitungan seperti berikut:

$$\begin{aligned} \text{Accuracy} &= \frac{TP+TN}{all} \times 100\% \\ &= \frac{37+30}{85} \times 100\% \\ &= 0.76 \end{aligned}$$

Tabel 8. Confusion Matrix K-NN

Aktual	Prediksi	
	Negatif	Positif
Negatif	30	12
Positif	8	35

```
Akurasi of KNN Classifier on test set: (:2f)
[[30 12]
 [ 8 35]]
precision recall f1-score support
Negatif 0.79 0.71 0.75 42
Positif 0.74 0.81 0.78 43
accuracy 0.76 85
macro avg 0.77 0.76 0.76 85
weighted avg 0.77 0.76 0.76 85
```

Gambar 4. Evaluasi Confusion Matrix

Perhitungan akurasi, presisi, *recall* dan *f1-score* untuk evaluasi *confusion matrix* metode K-NN mendapatkan hasil yang ditunjukkan pada Gambar 4 yang menggambarkan hasil dari tools Python yang di gunakan.

Tabel 9. Tabel Rata-Rata Confusion Matrix K-NN

	Precision	Recall	F1-score
Negatif	0.79	0.71	0.75
Positif	0.74	0.81	0.78
Rata-rata	0.765	0.76	0.765

Rata-rata untuk kelas negatif dan positif dari metode K-NN pada evaluasi *confusion matrix* perhitungan *precision*, *recall* dan *f1-score* dapat dilihat pada Tabel 9.

2. Evaluasi Confusion Matrix SVM

Hasil akurasi dari tahap evaluasi SVM dapat dilihat dari tabel dibawah ini. Dimana terdapat data negatif yang diprediksi benar sebanyak 29 data dan terdapat 13 data negatif yang diprediksi salah (positif). Kemudian terdapat data

positif yang yang diprediksi benar sebanyak 37 data dan terdapat data positif yang diprediksi salah (negatif) sebanyak 6 data.

Evaluasi confusion matrix metode SVM ini mendapatkan hasil akurasi sebesar 0.78 atau 78%. Dengan perhitungan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Accuracy} &= \frac{TP+TN}{all} \times 100\% \\ &= \frac{37+29}{85} \times 100\% \\ &= 0.776 = 0.78 \end{aligned}$$

Tabel 10. Confusion Matrix SVM

Aktual	Prediksi	
	Negatif	Positif
Negatif	29	13
Positif	6	37

```
Akurasi of SVM Classifier on test set: (:2f)
[[29 13]
 [ 6 37]]
precision recall f1-score support
Negatif 0.83 0.69 0.75 42
Positif 0.74 0.86 0.80 43
accuracy 0.78 85
macro avg 0.78 0.78 0.77 85
weighted avg 0.78 0.78 0.77 85
```

Gambar 5. Evaluasi Confusion Matrix SVM

Perhitungan akurasi, presisi, *recall* dan *f1-score* untuk evaluasi confusion matrix metode SVM mendapatkan hasil yang ditunjukkan pada Gambar 5.

Tabel 11. Tabel Rata-Rata Confusion Matrix SVM

	Precision	Recall	F1-score
Negatif	0.83	0.69	0.75
Positif	0.74	0.86	0.80
Rata-rata	0.785	0.775	0.775

Rata-rata untuk kelas negatif dan positif dari metode SVM pada evaluasi *confusion matrix*

- Ailiyya, S. (2020). *Analisa Sentimen Berbasis Aspek Pada Ulasan Aplikasi Tokopedia Menggunakan Support Vector Machine*.
- Al-shufi, M. F., & Erfina, A. (2021). *Sentimen Analisis Mengenai Aplikasi Streaming Film Menggunakan Algoritma Support Vector Machine Di Play Store*. 156–162.
- Alvianda, F., & Adikara, P. P. (2019). Analisis Sentimen Konten Radikal Di Media Sosial Twitter Menggunakan Metode Support Vector Machine (SVM). *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer (J-PTIHK) Universitas Brawijaya*, 3(1), 241–246.
- Angreni, I. A. A., Adisasmita, S. A., & Ramli, M. I. (2018). *Terhadap Tingkat Akurasi Identifikasi Kerusakan Jalan*. 7(2), 63–70.
- Arsi, P., & Waluyo, R. (2021). Analisis Sentimen Wacana Pemindahan Ibu Kota Indonesia Menggunakan Algoritma Support Vector Machine (SVM). *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 8(1), 147. <https://doi.org/10.25126/jtiik.0813944>
- Budianto, A., Ariyuna, R., & Maryono, D. (2019). Perbandingan K-Nearest Neighbor (Knn) Dan Support Vector Machine (Svm) Dalam Pengenalan Karakter Plat Kendaraan Bermotor. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Dan Kejuruan*, 11(1), 27. <https://doi.org/10.20961/jiptek.v11i1.18018>
- Claudy, Y. I., Perdana, R. S., & Fauzi, M. A. (2018). Klasifikasi Dokumen Twitter Untuk Mengetahui Karakter Calon Karyawan Menggunakan Algoritma K-Nearest Neighbor (knn). *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 2(8), 2761–2765. <https://www.researchgate.net/publication/322959490>
- Darwis, D., Pratiwi, E. S., & Pasaribu, A. F. O. (2020). Penerapan Algoritma Svm Untuk Analisis Sentimen Pada Data Twitter Komisi Pemberantasan Korupsi Republik Indonesia. *EduTic - Scientific Journal of Informatics Education*, 7(1), 1–11. <https://doi.org/10.21107/edutic.v7i1.8779>
- Davindick Utama. (2021). Perbandingan Analisis Sentimen Pendidikan di Indonesia Selama Covid-19 pada Media Sosial Twitter dengan Metode Naïve Bayes, KNN, dan SVM. *Journal of Chemical Information and Modeling*.
- Giovani, A. P., Ardiansyah, A., Haryanti, T., Kurniawati, L., & Gata, W. (2020). Analisis Sentimen Aplikasi Ruang Guru Di Twitter Menggunakan Algoritma Klasifikasi. *Jurnal Teknoinfo*, 14(2), 115. <https://doi.org/10.33365/jti.v14i2.679>
- Hardi, N., Alkahfi, Y., Handayani, P., Gata, W., & Firdaus, M. R. (2021). Analisis Sentimen Physical Distancing pada Twitter Menggunakan Text Mining dengan Algoritma Naive Bayes Classifier. *Sistemasi*, 10(1), 131. <https://doi.org/10.32520/stmsi.v10i1.1118>
- Hartono, B. A. D. (2019). Business Plan Perencanaan Bisnis Car Wash di Semarang. In *Unika Soegijapranata*.
- Isfahani, F. Al, & Mubarak, R. (2021). Analisis Sentimen Pengguna Twitter Terhadap Kebijakan Pemberlakuan Pembatasan Sosial Berskala Besar (Psbb) Dengan Metode ... *Jurnal Siliwangi Seri Sains Dan Teknologi*, 7(1), 19–24. <http://jurnal.unsil.ac.id/index.php/jssainstek/article/view/3726>
- Laurensz, B., & Eko Sedyono. (2021). Analisis Sentimen Masyarakat terhadap Tindakan Vaksinasi dalam Upaya Mengatasi Pandemi Covid-19. *Jurnal Nasional Teknik Elektro Dan Teknologi Informasi*, 10(2), 118–123. <https://doi.org/10.22146/jnteti.v10i2.1421>
- Lestari, M. I., Anggraeni, D., Made, O. :, Lestari, I., & Anggraeni, D. (2021). *Analisis Dampak Sentimen Masyarakat Selama Pandemi Covid-19 Terhadap Kurs Rupiah (Studi Kasus Pandemi Covid-19 di Indonesia) Effects Analysis of Public Sentiment on Rupiah Exchange Rates (Case Study of Covid-19 Pandemic in Indonesia)*. 9(1), 1–14.
- Lestari, S., & Saepudin, S. (2021). Analisis Sentimen Vaksin Sinovac Pada Twitter Menggunakan Algoritma Naive Bayes. *SISMATIK (Seminar Nasional Sistem Informasi Dan Manajemen Informatika)*, 163–170.
- Nalini, S. N. L. (2021). Dampak Dampak covid-19 terhadap Usaha MIkro, Kecil dan Menengah. *Jesya (Jurnal Ekonomi & Ekonomi Syariah)*, 4(1), 662–669. <https://doi.org/10.36778/jesya.v4i1.278>
- Nugroho, A. S., Witarto, A. B., & Handoko, D. (2011). Support Vector Machine. *Proceedings of the 2011 Chinese Control and Decision Conference, CCDC 2011*, 842–847.8300
- Pravina, A. M., Cholissodin, I., & Adikara, P. P. (2019). Analisis Sentimen Tentang Opini Maskapai Penerbangan pada Dokumen Twitter

- Menggunakan Algoritme Support Vector Machine (SVM). *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 3(3), 2789–2797. <http://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/4793>
- Puspita, R., & Widodo, A. (2021). Perbandingan Metode KNN, Decision Tree, dan Naïve Bayes Terhadap Analisis Sentimen Pengguna Layanan BPJS. *Jurnal Informatika Universitas Pamulang*, 5(4), 646. <https://doi.org/10.32493/informatika.v5i4.7622>
- Que, V. K. S., Iriani, A., & Purnomo, H. D. (2020). Analisis Sentimen Transportasi Online Menggunakan Support Vector Machine Berbasis Particle Swarm Optimization. *Jurnal Nasional Teknik Elektro Dan Teknologi Informasi*, 9(2), 162–170. <https://doi.org/10.22146/jnteti.v9i2.102>
- Risnantoyo, R., Nugroho, A., & Mandara, K. (2020). *Sentiment Analysis on Corona Virus Pandemic Using Machine Learning Algorithm*. 4(2), 86–96.
- Ruhyana, N. (2019). Analisis Sentimen Terhadap Penerapan Sistem Plat Nomor Ganjil / Genap Pada Twitter Dengan Metode Klasifikasi Naïve Bayes. *Jurnal IKRA-ITH Informatika*, 3(1), 94–99.
- Samsir, Ambiyar, Verawardina, U., Edi, F., & Watianthos, R. (2021). Analisis Sentimen Pembelajaran Daring Pada Twitter di Masa Pandemi COVID-19 Menggunakan Metode Naïve Bayes. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 5, 157–163. <https://doi.org/10.30865/mib.v5i1.2604>
- Suryono, S., Utami, E., & Luthfi, E. T. (2018). Klasifikasi Sentimen Pada Twitter Dengan Naïve Bayes Classifier. *Angkasa: Jurnal Ilmiah Bidang Teknologi*, 10(1), 89. <https://doi.org/10.28989/angkasa.v10i1.218>
- Siska, S. T. (2016). Analisa Dan Penerapan Data Mining Untuk Menentukan Kubikasi Air Terjual Berdasarkan Pengelompokan Pelanggan Menggunakan Algoritma K-Means Clustering. *Jurnal Teknologi Informasi dan Pendidikan*, 9(1), 86–93.
- Tambunan, D. B. (2021). *Analisis Sentimen Terhadap Kepuasan Konsultan Perusahaan MLM Menggunakan Metode Support Vector Machine*.
- Tunggu Mara, A., Sedyono, E., & Purnomo, H. (2021). Penerapan Algoritma K-Nearest Neighbors Pada Analisis Sentimen Metode Pembelajaran Dalam Jaringan (DARING) Di Universitas Kristen Wira Wacana Sumba. *Jointer - Journal of Informatics Engineering*, 2(01), 24–31. <https://doi.org/10.53682/jointer.v2i01.30>
- Tineges, R., Triayudi, A., & Sholihati, I. D. (2020). Analisis Sentimen Terhadap Layanan Indihome Berdasarkan Twitter Dengan Metode Klasifikasi Support Vector Machine (SVM). *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 4(3), 650. <https://doi.org/10.30865/mib.v4i3.2181>
- Tuhuteru, H. (2020). Analisis Sentimen Masyarakat Terhadap Pembatasan Sosial Berksala Besar Menggunakan Algoritma Support Vector Machine. *Information System Development (ISD)*, 5(2), 7–13.
- Wardani, N. S., Prahutama, A., & Kartikasari, P. (2020). Analisis Sentimen Pemindahan Ibu Kota Negara Dengan Klasifikasi Naïve Bayes Untuk Model Bernoulli Dan Multinomial. *Jurnal Gaussian*, 9(3), 237–246. <https://doi.org/10.14710/j.gauss.v9i3.27963>
- Wati, R., Ernawati, S., Studi, P., Informasi, S., Bina, U., Informatika, S., Studi, P., Informasi, S., Nusa, U., & Timur, J. (2021). *Analisis Sentimen Persepsi Publik Mengenai PPKM Pada Twitter Berbasis SVM Menggunakan Python*. 06, 240–247.